

**(12) NACH DEM VERTRAG VON [REDACTED] DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS [REDACTED] VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE AUSSENDUNG**

**(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro**



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juli 2003 (17.07.2003)

PCT

**(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/057500 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B42D 15/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/14441

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Dezember 2002 (18.12.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

202 00 358.2 10. Januar 2002 (10.01.2002) DE
102 14 370.6 30. März 2002 (30.03.2002) DE

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BUNDESDRUCKEREI GMBH [DE/DE]; Abt. Rechts- und Patentangelegenheiten, Oranienstrasse 91, 10958 Berlin (DE).

(72) Erfinder; und

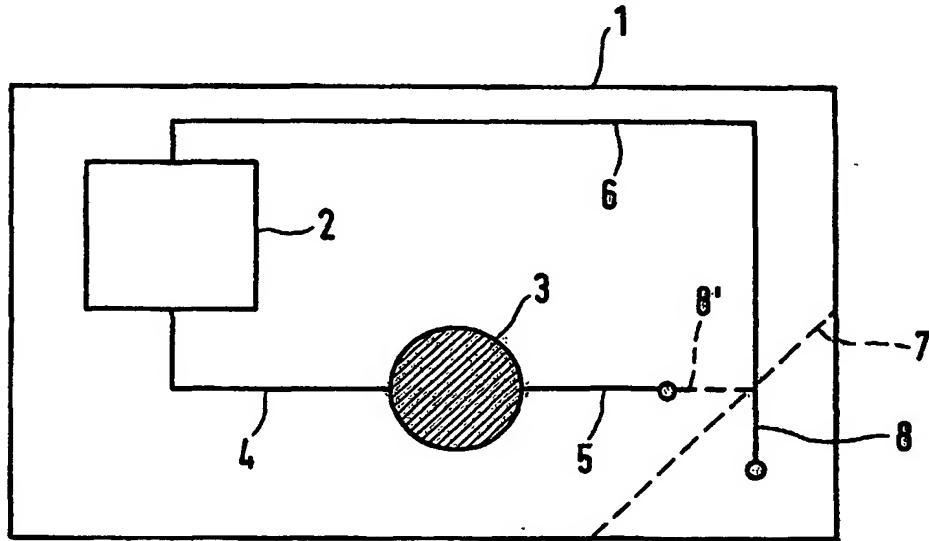
(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **SAUTER**, Dieter [DE/DE]; Beethovenstrasse 39, 72766 Reutlingen (DE). **BAILLEU**, Anett [DE/DE]; Schönhauser Strasse 14, 13127 Berlin (DE). **PÖTSCHKE**, Konstantin [DE/DE]; Annenstrasse 32, 10179 Berlin (DE). **MUTH**, Oliver [DE/DE]; Kirchstrasse 83, 12277 Berlin (DE). **GRAMMLICH**, Daniel [DE/DE]; Goethestrasse 20, 76135 Karlsruhe (DE). **PAESCHKE**, Manfred [DE/DE]; An der Wildbahn 59, 16352 Basdorf (DE). **FRANZ-BURGHOLZ**, Armin [DE/DE]; Amselhainstrasse 26, 14612 Falkensee (DE). **AHLERS**, Benedikt [DE/DE]; Schlesische Strasse 29, 10997 Berlin (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VALUABLE DOCUMENT OR SECURITY DOCUMENT COMPRISING A SWITCH

(54) Bezeichnung: WERT- ODER SICHERHEITSDOKUMENT MIT EINEM SCHALTER



(57) Abstract: The invention relates to a valuable document or security document which comprises a circuit (2, 3, 4, 5, 6). Said circuit comprises an interruption which can be closed by means of a conducting element (8) and/or by shaping the document along a folding line (7).

WO (57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Wert- oder Sicherheitsdokument, wobei das Wert- oder Sicherheitsdokument eine Schaltung (2, 3, 4, 5, 6) aufweist, und die Schaltung eine Unterbrechung aufweist, die durch ein leitfähiges Element (8) und/oder durch Formung des Dokuments entlang einer Faltlinie (7) schliessbar ist.



LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Wert- oder Sicherheitsdokument mit einem Schalter

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft ein Wert- oder Sicherheitsdokument sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Wert- oder Sicherheitsdokuments.

5

Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, Wert- oder Sicherheitsdokumente, wie zum Beispiel Banknoten, Personalausweise, Führerscheine, Briefmarken, Eintrittskarten, Wertmarken, Kreditkarten, Scheckkarten, Aktien, Verpackungen und dergleichen, mit Sicherheitsmerkmalen zu versehen, die die Fälschung

oder unautorisierte Modifikation solcher Dokumente erschweren oder gar unmöglich machen. Als „Dokument“ wird in diesem Sinne im weiteren auch ein Produkt bezeichnet, welches mit einem entsprechenden Sicherheitsmerkmal versehen ist.

5

Zu den bekannten Sicherheitsmerkmalen gehören Wasserzeichen. Solche Wasserzeichen werden im Gegenlicht sichtbar und zeigen dann ein bestimmtes Motiv oder eine Wertzahl, wie zum Beispiel den Nennwert der betreffenden Banknote.

10

Ein weiteres Sicherheitsmerkmal ist der Sicherheitsfaden. Die Sicherheitsüberprüfung findet hierbei so statt, dass im Gegenlicht eine dunklere Linie sichtbar werden muss.

15

Des Weiteren ist es bekannt, Spezial-Folienstreifen mit Sicherheitsmerkmalen, wie zum Beispiel Hologrammen aufzubringen. Die Hologramme ermöglichen beispielsweise, dass beim Kippen einer Banknote, je nach dem Betrachtungswinkel, unterschiedliche Symbole oder Zahlen erscheinen.

20

Ferner ist zur Realisierung von Sicherheitsmerkmalen die Verwendung von Perlglanzstreifen bekannt. Beim Kippen der Banknote wird hierbei ein zum Beispiel goldfarbener Streifen sichtbar, in dem ein Symbol und die jeweilige Wertzahl zu erkennen sind. Ein solcher Perlglanzstreifen ist zum Beispiel auf dem 20 EURO Schein vorhanden.

25

Aus der US 5,403,039 ist ein gedrucktes Dokument, wie z. B. ein Lotterieschein, bekannt, der eine thermochromische Schicht aufweist. Die thermochromische Schicht wird über auf das Dokument gedruckte Daten aufgebracht. Zur Authentifizierung wird die thermochromische Schicht erwärmt, indem sie beispielsweise mit dem Finger berührt wird. Wenn das Dokument echt ist, kommt es daraufhin zu einer reversiblen Farbänderung.

Aus der US 5,826,915 ist ein Sicherheitsdokument mit aufgedrucktem thermochromischen Material bekannt. Durch Reiben wird das thermochromische Material erwärmt und zeigt dann ein entsprechendes Sicherheitsmerkmal.

5 Bei den genannten, aus dem Stand der Technik bekannten, Sicherheitsmerkmalen handelt es sich um sogenannte „Public Features“, das heißt, um solche Sicherheitsmerkmale, die für Jedermann ohne die Zuhilfenahme von speziellen Geräten überprüfbar sind und ohne das besondere Kenntnisse erforderliche sind.

10

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Wert- oder Sicherheitsdokument und ein verbessertes Verfahren zur Herstellung eines Wert- oder Sicherheitsdokuments zu schaffen.

15 Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche jeweils gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

20 Die Erfindung erlaubt es, ein Wert- oder Sicherheitsdokument mit einem Schalter herzustellen. Der Schalter wird vorzugsweise so realisiert, dass zumindest eine der Leiterbahnen einer elektrischen oder elektronischen Schaltung, die auf das Wert- oder Sicherheitsdokument aufgebracht ist, unterbrochen ist. Durch Überbrückung dieser Unterbrechung ist das durch die Schaltung zur Verfügung gestellte Sicherheitsmerkmal aktivierbar.

25

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Überbrückung der Unterbrechung durch ein auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument selbst befindliches leitfähiges Element. Hierzu weist das Wert- oder Sicherheitsdokument einen formbaren Träger auf. Das leitfähige Element ist auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument so angeordnet, dass durch entsprechende Formung des Dokuments, das heißt, etwa durch Knicken, Falten oder Biegen, das leitfähige Element über die Unterbrechung bringbar ist, um diese elektrisch

zu schließen. Dadurch wird eine auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument befindliche Schaltung geschlossen, um ein Sicherheitsmerkmal zu aktivieren.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Unterbrechung zum Schließen mittels eines externen leitfähigen Elements ausgebildet. Die Größe der Unterbrechung wird dabei vorzugsweise so gewählt, dass eine Überbrückung mit einer Münze erfolgen kann.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung befindet sich auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument eine Energiequelle. Hierbei kann es sich z. B. um eine Batterie, eine Solarzelle oder um eine Antenne handeln. Die Energiequelle dient zur Versorgung eines Wandlers des Wert- oder Sicherheitsdokuments, welcher das Sicherheitsmerkmal realisiert. Der Wandler kann dabei zur Abgabe eines optischen, akustischen und/oder elektromagnetischen Signals ausgebildet sein.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Wert- oder Sicherheitsdokument eine Papier- oder Kunststoffschicht als Träger auf. Dies ist insbesondere für die leichte Formbarkeit des Dokuments vorteilhaft, um mittels eines auf dem Dokument befindlichen leitfähigen Elements die Unterbrechung zu schließen.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind ein, mehrere oder alle Elemente der Schaltung, insbesondere das leitfähige Element zur Schließung der Unterbrechung, mittels eines Druckverfahrens auf das Wert- oder Sicherheitsdokument aufgedruckt. Als Druckverfahren eignen sich hierfür insbesondere Tintenstrahldruckverfahren, Siebdruck, Hochdruck, Tiefdruck und Flachdruck. Geeignete elektrisch leitfähige Druckfarben sind als solche aus dem Stand der Technik bekannt (vgl. Hans Hofstraat „Will Polymer Electronics Change the Electronics Industry?“, Polytronic 2001, Conference Proceedings).

Auch die Herstellung von Solarzellen auf dünnen Folien ist an sich aus dem Stand der Technik bekannt (vgl. „Plastic Solar Cells“, Adv. Funct. Mater. 2001, 11, No. 1, February, Seite 15 bis 26).

- 5 Von besonderem Vorteil ist dabei, dass mittels einer aktiven oder passiven Energiequelle auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument ein System realisierbar ist, welches einen integralen Bestandteil des Wert- oder Sicherheitsdokuments bildet. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die entsprechende Schaltung, zumindest teilweise, drucktechnisch auf eine Trägerschicht des Wert- oder Sicherheitsdokuments aufgebracht ist. Dies ermöglicht ferner eine bequeme Handhabung des Wert- oder Sicherheitsdokuments, insbesondere bei Anwendung für Banknoten und andere Dokumente, die üblicherweise geknickt, gebogen oder gefaltet werden.
- 10
- 15 Ferner ist hierdurch auch eine besondere Sicherheit vor Fälschungen gegeben, da sich eine drucktechnisch auf das Wert- oder Sicherheitsdokument aufgebrachte Schaltung nicht oder nur sehr schwer kopieren oder modifizieren lässt.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden auf das Wert- oder Sicherheitsdokument zumindest zwei Schaltungsstrukturen aufgedruckt, die voneinander durch eine Unterbrechung getrennt sind. Durch Formung des Dokuments können die beiden Schaltungsstrukturen so übereinander gebracht werden, dass diese kontaktieren und ein funktionelles elektrisches oder elektronisches Bauelement ausbilden.

20
25 Auf diese Art und Weise kann beispielsweise eine Spule auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument realisiert werden. Hierzu werden zwei Spulenwindungshälften getrennt voneinander auf das Dokument aufgedruckt. Die Spulenwindungshälften sind durch eine Knick-, Biege- oder Faltlinie voneinander getrennt.
30 Dadurch ist das Dokument so formbar, dass sich die beiden Spulenwindungshälften übereinander bringen lassen, so dass hierdurch eine Spule entsteht und gleichzeitig das betreffende Sicherheitsmerkmal aktiviert wird. Im Fall einer

Spule besteht dieses Sicherheitsmerkmal beispielsweise aus einem von der Spule erzeugten magnetischen Feld, welches z. B. mittels eines Hall-Sensors überprüft werden kann.

5 Alternativ wird eine Spule dadurch realisiert, dass einzelne Leiterbahnen schräg gegeneinander versetzt auf das Dokument aufgedruckt werden. Durch Falten des Dokuments kontaktiert dann jede der Leiterbahnen mit dem Ende einer schräg gegenüberliegenden Leiterbahn. Auf diese Art und Weise wird jede der Leiterbahnen zu einer Windung der so entstehenden Spule.

10

Im Weiteren werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung mit Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

15 Figur 1 ein Blockdiagramm einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wert- oder Sicherheitsdokuments mit einer Faltnlinie zum Schließen eines auf dem Dokument befindlichen Stromkreises,

20 Figur 2 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wert- oder Sicherheitsdokuments mit einer Schaltung, die eine Unterbrechung aufweist, welche durch eine Münze überbrückbar ist,

25 Figur 3 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments mit einem elektrolumineszierenden Sicherheitsmerkmal,

Figur 4 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wert- oder Sicherheitsdokuments mit einem elektrochromen Sicherheitsmerkmal,

30 Figur 5 eine Darstellung der Herstellung und Funktionsweise einer durch Schalten auf einem Wert- oder Sicherheitsdokument realisierbaren Spule.

Die Figur 1 zeigt ein Wert- oder Sicherheitsdokument 1 mit einer Energiequelle 2 und einem Wandler 3.

- 5 Die Energiequelle 2 ist mit einem Anschluss des Wandlers 3 über ein Leitungselement 4 verbunden. Der andere Anschluss des Wandlers 3 ist mit einem Leitungselement 5 verbunden. Die Energiequelle 2 ist ferner mit einem Leitungselement 6 verbunden.
- 10 Das Dokument 1 hat eine Trägerschicht, die beispielsweise aus Papier und/oder einer Kunststoff-Folie besteht. Diese Trägerschicht hat eine Faltlinie 7, die unterhalb des Leitungselementes 6 verläuft. Dadurch ist ein Endabschnitt 8 des Leitungselementes 6 definiert.
- 15 Die Energiequelle 2 kann als aktive oder passive Energiequelle ausgebildet sein, das heißt, beispielsweise als Batterie, Solarzelle oder als Antenne. Die Energiequelle 2 dient zur Lieferung von elektrischer Energie an den Wandler 3. Der Wandler 3 dient zur Umwandlung der elektrischen Energie in eine andere Energieform, wie z. B. Licht, eine akustische Schallwelle, eine elektromagnetische Welle oder ein elektrisches oder magnetisches Feld.
- 20

Bei dem Wandler 3 kann es sich um eine Leuchtdiode handeln, vorzugsweise um eine organische Leuchtdiode. Die Herstellung von druckbaren, organischen Leuchtdioden, sogenannten OLEDs, ist an sich bekannt aus „OLED Matrix Displays: Technology and Fundamentals“, Polytronic 2001, Conference Proceedings, Oktober 21- 24, 2001.

Ferner kann es sich bei dem Wandler 3 um einen sogenannten Faltlautsprecher handeln. Die Herstellung eines Faltlautsprechers ist an sich aus dem Stand der Technik bekannt (<http://www.heise.de>, Meldung vom 27. April 2001 „Faltlautsprecher für die Hosentasche“).

Der Wandler 3 kann ferner eine Spule zur Erzeugung eines magnetischen Feldes aufweisen, welches mittels einer Hall-Sonde nachweisbar ist. Im Prinzip können jedoch beliebige physikalische und/oder chemische Vorgänge für die Wandlung der von der Energiequelle 2 gelieferten elektrischen Energie in eine 5 andere, von außen nachweisbare, Energieform verwendet werden.

Durch den Wandler 3 wird also ein Sicherheitsmerkmal auf dem Dokument 1 realisiert, beispielsweise durch Aufblitzen einer LED, durch Abgabe eines akustischen Signals oder durch Erzeugung eines magnetischen Feldes.

10

Im Grundzustand ist der elektrische Schaltkreis des Dokuments 1 bestehend aus der Energiequelle 2, dem Wandler 3 sowie den Leitungselementen 4, 5 und 6 geöffnet, so dass der Wandler keine elektrische Energie erhält und somit deaktiviert ist. Zur Überprüfung des Sicherheitsmerkmals ist also ein Schließen 15 dieses Stromkreises erforderlich.

Dies erfolgt erfindungsgemäß so, dass das Dokument 1 entlang der Faltlinie 7 zusammengefaltet wird, so dass der Endabschnitt 8 in die mit 8' bezeichnete Position gelangt und das Leitungselement 5 kontaktiert. Auf diese Art und Weise 20 wird also der Stromkreis geschlossen und der Wandler 3 aktiviert. Daraufhin kann eine Überprüfung des Sicherheitsmerkmals stattfinden.

Vorzugsweise sind zumindest die Leitungselemente 4, 5 und 6 auf das Dokument 1 mittels leitfähiger Druckfarbe aufgedruckt. Die Energiequelle 2 und/oder 25 der Wandler 3 können beispielsweise auf einer dünnen Folie hergestellt werden, die auf das Dokument 1 appliziert wird. Alternativ können auch die Energiequelle 2 und/oder der Wandler 3 drucktechnisch mittels verschiedener Druckfarben in ein oder mehreren Druckgängen realisiert werden.

30 Zur Herstellung des Kontakts der Enden der beiden Leitungselemente 5 und 8 sind die Enden der Leitungselemente 5 und 8, die den Kontakt herstellen sollen, an die Oberfläche des Dokuments 1 geführt, so daß sie freiliegen. In einem be-

vorzugten Ausführungsbeispiel sind mindestens Teilbereiche der übrigen Schaltungselemente (der Wandler 3, die Leitungselemente 4 und 6, die Energiequelle 2 und die Bereiche der Leitungselemente 5 und 8, die nicht die kontaktherstellenden Enden umfassen) mittels einer nicht dargestellten Schutzschicht bedeckt. Diese Schutzschicht ist in einem im Bereich des Wandlers 3 transparent ausgeführt, so daß beispielsweise eine Emission elektromagnetischer Strahlung durch die Schutzschicht hindurch sichtbar oder detektierbar ist. Die Schutzschicht ist in einem anderen Ausführungsbeispiel im Bereich der Energiequelle 2, insbesondere dann, wenn es sich bei der Energiequelle um eine Solarzelle handelt, transparent ausgebildet. Die Schutzschicht ist vorzugsweise als eine Kunststoffschicht ausgebildet. In den Bereichen, in denen die kontaktherstellenden Enden der Leitungselemente 5 und 8 angeordnet sind, weist die Schutzschicht Öffnungen auf, die ermöglichen, daß diese Enden frei liegen. In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann die Schutzschicht auch als gedruckte Schicht ausgebildet sein. In vorteilhafter Weise ist die Schutzschicht als isolierende Schutzschicht ausgebildet. Die Schutzschicht kann sich in einem weiteren Ausführungsbeispiel auch aus mehreren Schichten zusammensetzen. Die Schutzschicht wird in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel nach dem Aufbringen der Schaltung aufgedruckt oder auflaminiert.

20

Die Figur 2 zeigt eine alternative Ausführungsform des Dokuments 1. In dieser Ausführungsform sind die Energiequelle 2 und der Wandler 3 mittels eines Leitungselementes 9 miteinander verbunden. Die Energiequelle 2 ist ferner mit einem Leitungselement 10 und der Wandler 3 mit einem Leitungselement 11 verbunden. Die Leitungselemente 10 und 11 kontaktieren sich nicht, sondern sind voneinander beabstandet, so dass die Schaltung des Dokuments 1, bestehend aus Energiequelle 2, Wandler 3 und den Leitungselementen 9, 10 und 11 eine Unterbrechung aufweist. Der Wandler 3 wird daher nicht mit elektrischer Energie versorgt und ist deshalb deaktiviert.

25

Zur Überprüfung des Sicherheitsmerkmals wird die Unterbrechung zwischen den Leitungselementen 10 und 11 beispielsweise mittels einer Münze 12 über-

brückt. Dazu ist der Abstand zwischen den Leitungselementen 10 und 11 so dimensioniert, dass ein Benutzer bequem die Münze 12 zum Schließen des elektrischen Stromkreises über die Unterbrechung halten kann. Die unter der Münze 12 liegenden Enden der Leitungselemente 10 und 11 sind zur besseren

5 Veranschaulichung gestrichelt gezeichnet.

Analog zu dem anhand von Figur 1 erläuterten Ausführungsbeispiel ist in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel eine nicht dargestellte Schutzschicht vorgesehen, die die Elemente des Stromkreises bis auf die kontaktherstellenden Enden der Leitungselemente 10 und 11 mindestens teilweise bedeckt und vor Umwelteinflüssen schützt. Diese Enden der Leitungselemente 10 und 11 liegen also frei. In den Bereichen der kontaktherstellenden Enden der Leitungselemente 10 und 11 weist die Schutzschicht demnach Öffnungen auf. Analog zu der oben angegebenen Schutzschicht kann diese Schutzschicht als Kunststoffschicht oder gedruckte Schicht ausgebildet sein, die vorzugsweise isolierend ist. In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann die Schutzschicht auch bereichsweise transparent ausgebildet sein. Ein weiterer Vorteil der Schutzschicht besteht darin, dass ein unbeabsichtigter Kontakt zwischen Schaltungselementen, die nicht zur Kontaktherstellung vorgesehen sind, verhindert wird und so

10 Kurzschlüsse vermieden werden.

15

20

Die Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform des Dokuments 1 mit einem elektrolumineszierenden Sicherheitsmerkmal. Zur Realisierung dieses Sicherheitsmerkmals befindet sich in dem Wandler 3 eine elektrolumineszierende Schicht 13. Die elektrolumineszierende Schicht kann beispielsweise drucktechnisch durch Verwendung einer Druckfarbe mit elektrolumineszierenden Pigmenten aufgebracht werden.

Die Anordnung der Leitungselemente 9, 10 und 11 auf dem Dokument 1 ist

30 äquivalent zu der Anordnung in der Figur 2.

In dem mit 1' bezeichneten Zustand des Dokuments 1 wird die Unterbrechung zwischen den Leitungselementen 10 und 11 wiederum mit einer Münze überbrückt, so dass der Stromkreis geschlossen wird. Über der elektrolumineszierenden Schicht 13 liegt dann eine Spannung an und erzeugt ein elektrisches

5 Feld, so dass die elektrolumineszierenden Pigmente in der Schicht 13 zum Leuchten angeregt werden. Durch Überbrückung der zwischen den Leitungselementen 10 und 11 bestehenden Unterbrechung mittels einer Münze oder dergleichen kann also eine Überprüfung der Echtheit des Dokuments 1 erfolgen.

10

Die Figur 4 zeigt eine weitere Ausführungsform des Dokuments 1. In dieser Ausführungsform beinhaltet der Wandler 3 eine Schicht 14, die eine elektrochrome Farbe beinhaltet. Die Schicht 14 ändert also ihre Farbe, sobald ein elektrischer Strom fließt. Die Schicht 14 lässt sich drucktechnisch durch Verwendung einer Druckfarbe mit elektrochromen Eigenschaften aufbringen.

15

Wird die Unterbrechung zwischen den Leitungselementen 10 und 11 durch eine Münze 12 überbrückt, so kann ein elektrischer Strom fließen, so dass die Farbe der Schicht 14 umschlägt. Über diesen Farbumschlag kann also auf die Echtheit des Dokuments 1 geschlossen werden.

20

Die Figur 5 zeigt ein Wert- oder Sicherheitsdokument 15, auf dem eine Spule realisiert ist. Die weiteren Elemente der Schaltung des Dokuments 15 sind der Übersichtlichkeit halber in der Figur 5 nicht dargestellt. Die Spule kann in der Schaltung des Dokuments 15 verschiedene Funktionen erfüllen. Beispielsweise kann die Spule Teil eines Schwingkreises sein oder zur Erzeugung eines magnetischen Feldes dienen.

25

Das Dokument 15 hat eine Faltlinie 16 oder einen Faltbereich 16 entlang derer das Dokument 15 vorzugsweise geschwächt ist, um ein leichtes Falten, Biegen, Rollen oder Knicken zu ermöglichen. Durch die Faltlinie 16 ist gleichzeitig die Längsachse der Spule definiert.

Die Spule besteht aus einer „abgewickelten“ Spulenwindung 17, die über die Faltlinie 16 auf das Dokument 15 mittels elektrisch leitfähiger Druckfarbe aufgedruckt wird. Die Spulenwindung 17 besteht aus einzelnen Leiterbahnen 21, die 5 elektrisch voneinander getrennt und parallel zueinander schräg entlang der Faltlinie 16 angeordnet sind, so dass sich Endbereiche 19 der Leiterbahnen paarweise mit Bezug auf die Faltlinie 16 gegenüberliegen.

Über die Spulenwindung 17, wird dann eine elektrisch isolierende Schicht 18 10 mittels elektrisch isolierender Druckfarbe gedruckt. Diese Schicht 18 überdeckt die Spulenwindung 17 entlang der Faltlinie 16, lässt jedoch die Endbereiche 19 der Leiter der Spulenwindungshälfte 17 frei.

Vorzugsweise wird ferner eine Schicht 20 von Druckfarbe mit magnetischen 15 Partikeln auf die Schicht 18 aufgedruckt. Vorzugsweise handelt es sich bei den magnetischen Partikeln um hochpermeable Partikel. Die Schicht 18 dient dazu, die Schicht 20 von den darunter liegenden Leiterbahnen der Spulenwindungshälfte 17 elektrisch zu isolieren.

20 In dem in der Figur 5 gezeigten Zustand ist die Spule nicht funktionsfähig, da die einzelnen Leiterbahnen der Spulenwindung 17 nicht miteinander kontaktieren. Wenn das Dokument 15 jedoch entlang der Faltlinie 16 gefaltet oder gebogen wird, so kontaktieren gegenüberliegende Leiterbahnen der Spulenwindungshälfte 17 paarweise miteinander, so dass eine spulenförmige, die Schicht 25 20 umschließende, geschlossene Leitung entsteht. Dadurch wird einerseits der Stromkreis des Dokuments 15 geschlossen und gleichzeitig die Spule realisiert. Durch den Stromfluss erzeugt die Spule ein magnetisches Feld, welches zur Überprüfung der Echtheit des Dokuments 15 verwendet werden kann.

30 Alternativ ist es auch möglich, zwei Spulenwindungshälften auf das Dokument 15 aufzudrucken, wobei die Spulenwindungshälften durch eine Faltlinie voneinander getrennt sind, durch Knicken des Dokuments entlang der Faltlinie werden

dann die beiden Spulenwindungshälften aufeinandergebracht, so dass eine Spule entsteht.

Bei den anhand von Figur 3, Figur 4 oder Figur 5 beschriebenen Ausführungs-

5 beispielen der Erfindung kann wiederum eine oder mehrere analoge Schutzschichten vorgesehen sein.

Anhand der oben angegebenen Ausführungsbeispiele ist die Realisierung eines

Wert- oder Sicherheitsdokuments möglich, das ein Public-Feature-

10 Sicherheitselement beinhaltet.

Entsprechend lässt sich auch zur Realisierung von beliebigen anderen elektrischen oder elektronischen Bauelementen vorgehen, indem auf das Dokument

Leiterstrukturen aufgedruckt werden, die erst durch ein bestimmtes Formen des

15 Dokuments miteinander kontaktieren und so ein funktionelles Bauelement ergeben.

Bezugszeichenliste

| | |
|--------------------------------|----|
| Dokument | 1 |
| 5 Energiequelle | 2 |
| Wandler | 3 |
| Leitungselement | 4 |
| Leitungselement | 5 |
| Leitungselement | 6 |
| 10 Faltlinie | 7 |
| Endabschnitt | 8 |
| Leitungselement | 9 |
| Leitungselement | 10 |
| Leitungselement | 11 |
| 15 Münze | 12 |
| Elektrolumineszierende Schicht | 13 |
| Schicht | 14 |
| Dokument | 15 |
| Faltlinie | 16 |
| 20 Spulenwindungshälfte | 17 |
| Schicht | 18 |
| Endbereich | 19 |
| Schicht | 20 |
| Leiterbahnen | 21 |

Patentansprüche

1. Wert- oder Sicherheitsdokument

5

dadurch gekennzeichnet,

dass das Wert- oder Sicherheitsdokument eine Schaltung (2, 3, 4, 5, 6; 9, 10, 11; 21) aufweist, und die Schaltung eine Unterbrechung aufweist, die durch ein leitfähiges Element (8; 12; 21) schließbar ist.

10

2. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 1, wobei sich das leitfähige Element (8; 21) auf dem Dokument befindet und wobei das leitfähige Element durch Formung des Dokuments über die Unterbrechung bewegbar ist.

15

3. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 2, wobei es sich bei der Formung des Dokuments um einen Knick-, Biege-, Roll- und/oder Faltvorgang handelt.

20

4. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 3, wobei das Wert- oder Sicherheitsdokument eine vorgegebenen Knick-, Biege- und/oder Faltlinie oder einen Knick-, Biege- und/oder Faltbereich (7, 16) aufweist, entlang der oder des die Formung im wesentlichen erfolgt.

25

5. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 4, wobei die vorgegebene Knick-, Biege und/oder Faltlinie oder Knick-, Biege- und/oder Faltbereich derart ausgebildet ist, daß die Formung im wesentlichen reversibel ist.

30

6. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, wobei die Unterbrechung so ausgebildet ist, dass sie durch ein externes leitfähiges Element (12) schließbar ist.
- 5 7. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 6, wobei es sich bei dem externen leitfähigen Element um eine Münze (12) handelt.
8. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, wobei durch Schließen der Unterbrechung durch 10 das leitfähige Element ein Sicherheitsmerkmal schaltbar ist.
9. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 8, wobei das Sicherheitsmerkmal durch ein Bauelement zur Abgabe eines optischen und/oder akustischen und/oder elektromagnetischen Signals realisiert 15 ist.
10. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, wobei auf mindestens einem Teilbereich der Schaltung eine Schutzschicht vorgesehen ist, wobei die Schutzschicht im Bereich der Unterbrechung eine Öffnung aufweist, so daß 20 die Unterbrechung freiliegt.
11. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10 mit einer Energiequelle, wobei es sich bei der 25 Energiequelle vorzugsweise um eine Batterie und/oder Solarzelle und/oder eine Antenne handelt.
12. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 11, wobei die Unterbrechung so ausgebildet ist, dass durch Schließen der Unterbrechung 30 mit dem leitfähigen Element das Sicherheitsmerkmal aktiviert wird.

13. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 12 mit einer ersten Schaltungsstruktur (19) und mit einer zweiten Schaltungsstruktur (19), die voneinander durch die Unterbrechung getrennt sind, und die durch Formung des Dokuments 5 übereinander bringbar sind, so dass die Unterbrechung geschlossen wird.
14. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 13, wobei die erste Schaltungsstruktur und die zweite Schaltungsstruktur nach der Formung des Dokuments eine Spule bilden. 10
15. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 14, mit einem Träger aus Papier und/oder Kunststoff-Folie. 15
16. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 15, wobei ein oder mehrere Elemente der Schaltung, insbesondere das leitfähige Element, auf das Dokument mittels einer Druckfarbe aufgedruckt sind. 20
17. Verfahren zur Herstellung eines Wert- oder Sicherheitsdokuments mit folgenden Schritten:
 - Zurverfügungstellung eines Trägers,
 - Aufdrucken einer Schaltung auf den Träger, wobei die Schaltung eine Unterbrechung aufweist, und die Unterbrechung durch ein leitfähiges Element schließbar ist. 25
18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei in mindestens einem Teilbereich der Schaltung eine Schutzschicht aufgebracht wird, die im Bereich 30

der Unterbrechung Öffnungen derart aufweist, daß die Unterbrechung freiliegt.

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 17 oder 18, wobei zum Aufdrucken der Schaltung eine erste Schaltungsstruktur und eine zweite Schaltungsstruktur aufgedruckt werden, die voneinander durch die Unterbrechung getrennt sind, so dass durch Formung des Dokuments die erste Schaltungsstruktur und die zweite Schaltungsstruktur übereinander bringbar sind.
- 10 20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei es sich bei der ersten Schaltungsstruktur um eine erste Spulenwindungshälfte und bei der zweiten Schaltungsstruktur um eine zweite Spulenwindungshälfte handelt, wobei eine Schicht isolierender Druckfarbe über einen Bereich der Spulenwindungshälften aufgedruckt wird.
- 15 21. Verfahren nach Anspruch 20, wobei auf dem Bereich eine Schicht einer Druckfarbe mit einer magnetischen Eigenschaft, vorzugsweise eine Druckfarbe mit hochpermeablen Partikeln, aufgedruckt wird.

Fig.1

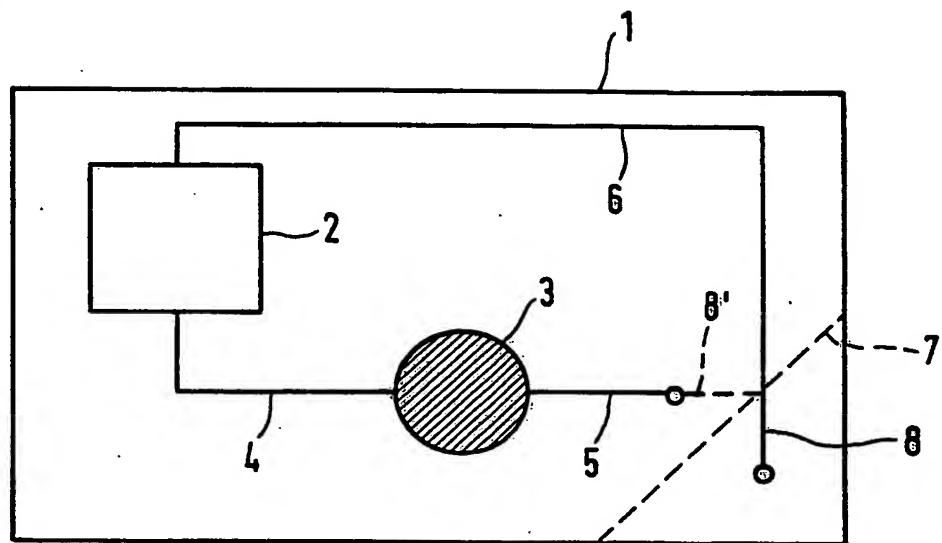
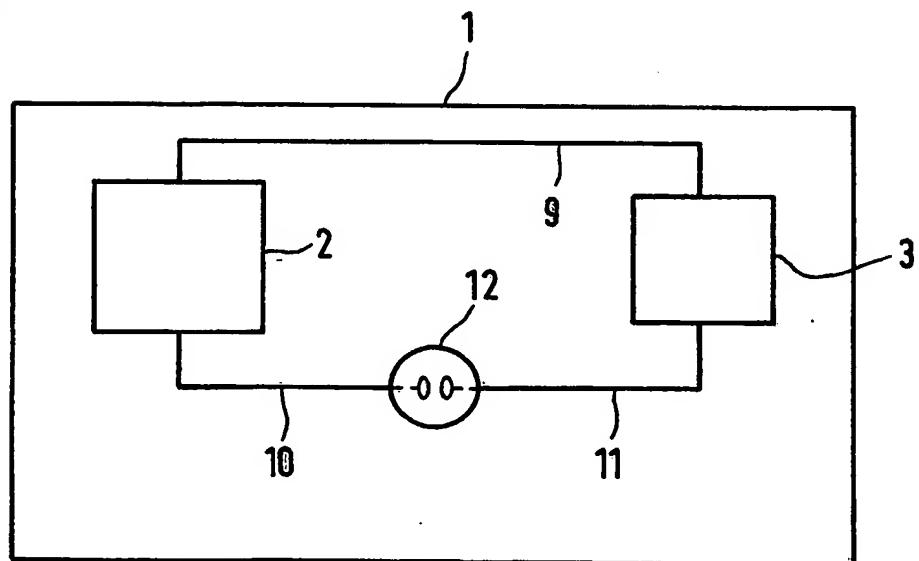


Fig.2



2 / 3

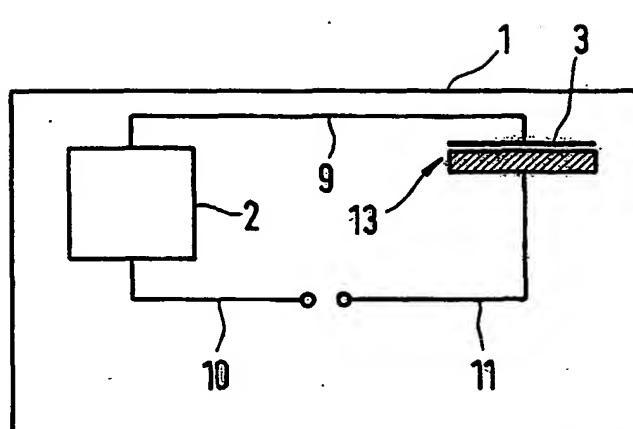


Fig. 3

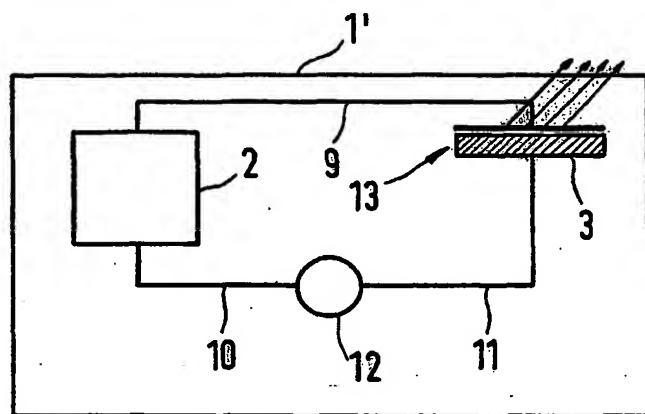
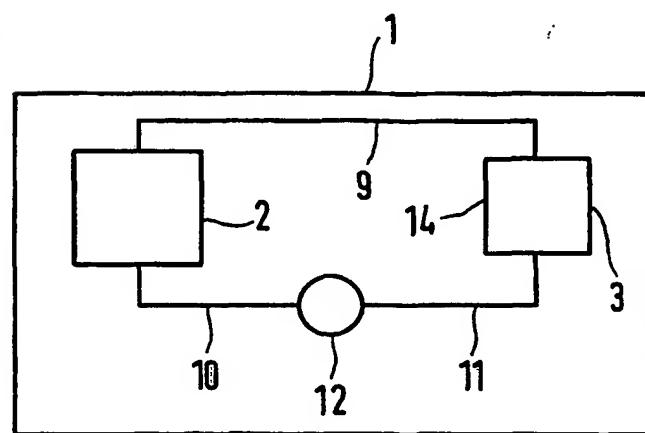
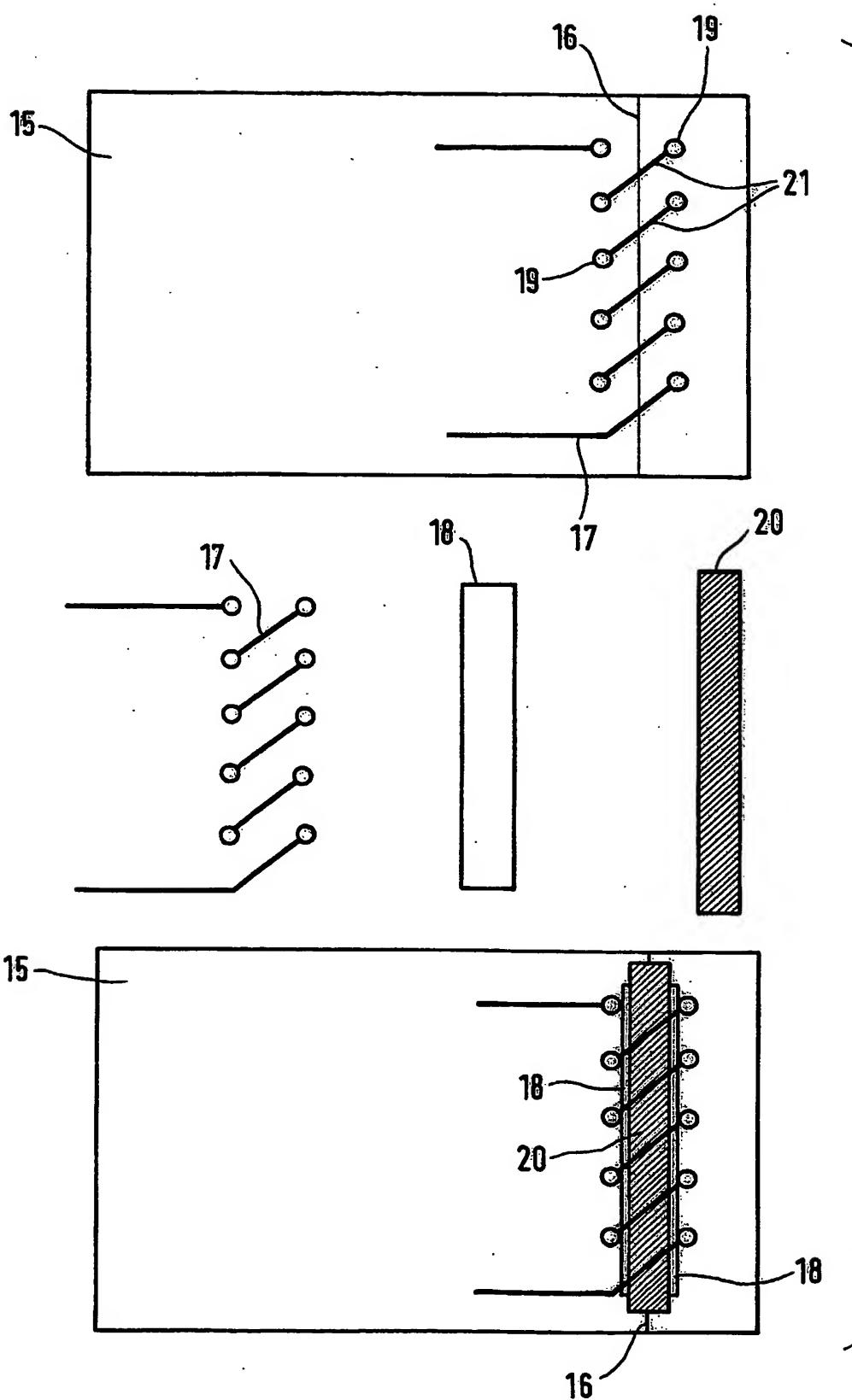


Fig. 4



3 / 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Search Report No
PCT/EP 02/0441

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B42D15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B42D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| A | EP 1 148 440 A (HITACHI LTD) 24 October 2001 (2001-10-24) column 8, line 1 -column 26, line 30; figures 1-29 --- | 1,17 |
| A | EP 1 134 694 A (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 19 September 2001 (2001-09-19) column 1, line 1 -column 5, line 5; figures 1-6 --- | 1,17 |
| A | WO 00 07151 A (SIEMENS AG ;BROSOW JOERGEN (US)) 10 February 2000 (2000-02-10) page 12, line 14 -page 20, line 39; figures 1-6 --- -/- | 1,17 |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

9 May 2003

Date of mailing of the International search report

19/05/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Evans, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 02/0441

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | EP 1 147 912 A (SECURENCY PTY LTD) 24 October 2001 (2001-10-24) column 7, line 29 -column 9, line 5; figures 1,2 ----- | 3 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/1441

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|---------------|------------------|
| EP 1148440 | A 24-10-2001 | AU | 1683800 A | 03-07-2000 |
| | | EP | 1148440 A1 | 24-10-2001 |
| | | CN | 1330789 T | 09-01-2002 |
| | | WO | 0036555 A1 | 22-06-2000 |
| EP 1134694 | A 19-09-2001 | EP | 1134694 A1 | 19-09-2001 |
| | | WO | 0169523 A1 | 20-09-2001 |
| WO 0007151 | A 10-02-2000 | DE | 19833746 A1 | 03-02-2000 |
| | | DE | 19849762 A1 | 04-05-2000 |
| | | AU | 5507299 A | 21-02-2000 |
| | | BR | 9913342 A | 15-05-2001 |
| | | CA | 2338661 A1 | 10-02-2000 |
| | | CN | 1320251 T | 31-10-2001 |
| | | WO | 0007151 A1 | 10-02-2000 |
| | | EP | 1101203 A1 | 23-05-2001 |
| EP 1147912 | A 24-10-2001 | AP | 794 A | 21-12-1999 |
| | | AT | 210560 T | 15-12-2001 |
| | | AU | 717850 B2 | 06-04-2000 |
| | | AU | 4446097 A | 05-05-1998 |
| | | WO | 9815418 A1 | 16-04-1998 |
| | | BR | 9712244 A | 31-08-1999 |
| | | CA | 2268100 C | 21-08-2001 |
| | | CN | 1233217 A , B | 27-10-1999 |
| | | DE | 69709142 D1 | 24-01-2002 |
| | | DE | 69709142 T2 | 29-08-2002 |
| | | DE | 930979 T1 | 04-11-1999 |
| | | DK | 930979 T3 | 08-04-2002 |
| | | EA | 1757 B1 | 27-08-2001 |
| | | EG | 21015 A | 30-09-2000 |
| | | EP | 1147912 A2 | 24-10-2001 |
| | | EP | 0930979 A1 | 28-07-1999 |
| | | ES | 2168674 T3 | 16-06-2002 |
| | | HK | 1020552 A1 | 24-05-2002 |
| | | JP | 2000505738 T | 16-05-2000 |
| | | JP | 3222475 B2 | 29-10-2001 |
| | | KR | 2000049012 A | 25-07-2000 |
| | | NZ | 334788 A | 23-06-2000 |
| | | PT | 930979 T | 31-05-2002 |
| | | TW | 381060 B | 01-02-2000 |
| | | US | 2002185857 A1 | 12-12-2002 |
| | | US | 6062604 A | 16-05-2000 |
| | | US | 6273473 B1 | 14-08-2001 |
| | | US | 2002008380 A1 | 24-01-2002 |
| | | ZA | 9709104 A | 27-05-1998 |

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationaler Recherchenbericht

PCT/EP 02/14441

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B42D15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B42D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | EP 1 148 440 A (HITACHI LTD) 24. Oktober 2001 (2001-10-24) Spalte 8, Zeile 1 -Spalte 26, Zeile 30; Abbildungen 1-29 --- | 1,17 |
| A | EP 1 134 694 A (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 19. September 2001 (2001-09-19) Spalte 1, Zeile 1 -Spalte 5, Zeile 5; Abbildungen 1-6 --- | 1,17 |
| A | WO 00 07151 A (SIEMENS AG ;BROSOW JOERGEN (US)) 10. Februar 2000 (2000-02-10) Seite 12, Zeile 14 -Seite 20, Zeile 39; Abbildungen 1-6 --- | 1,17 |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Mai 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/05/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Evans, A

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationaler Recherchebericht
PCT/EP 02/0441

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A | EP 1 147 912 A (SECURENCY PTY LTD) 24. Oktober 2001 (2001-10-24) Spalte 7, Zeile 29 -Spalte 9, Zeile 5; Abbildungen 1,2 ----- | 3 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Angaben zu Veröffentlichungen, die zur **Patentfamilie** gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 02/1441

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|--|---|--|
| EP 1148440 | A | 24-10-2001 | AU EP CN WO | 1683800 A 1148440 A1 1330789 T 0036555 A1 | 03-07-2000 24-10-2001 09-01-2002 22-06-2000 |
| EP 1134694 | A | 19-09-2001 | EP WO | 1134694 A1 0169523 A1 | 19-09-2001 20-09-2001 |
| WO 0007151 | A | 10-02-2000 | DE DE AU BR CA CN WO EP | 19833746 A1 19849762 A1 5507299 A 9913342 A 2338661 A1 1320251 T 0007151 A1 1101203 A1 | 03-02-2000 04-05-2000 21-02-2000 15-05-2001 10-02-2000 31-10-2001 10-02-2000 23-05-2001 |
| EP 1147912 | A | 24-10-2001 | AP AT AU AU WO BR CA CN DE DE DE DE DK EA EG EP EP ES HK JP JP KR NZ PT TW US US US US ZA | 794 A 210560 T 717850 B2 4446097 A 9815418 A1 9712244 A 2268100 C 1233217 A ,B 69709142 D1 69709142 T2 930979 T1 930979 T3 1757 B1 21015 A 1147912 A2 0930979 A1 2168674 T3 1020552 A1 2000505738 T 3222475 B2 2000049012 A 334788 A 930979 T 381060 B 2002185857 A1 6062604 A 6273473 B1 2002008380 A1 9709104 A | 21-12-1999 15-12-2001 06-04-2000 05-05-1998 16-04-1998 31-08-1999 21-08-2001 27-10-1999 24-01-2002 29-08-2002 04-11-1999 08-04-2002 27-08-2001 30-09-2000 24-10-2001 28-07-1999 16-06-2002 24-05-2002 16-05-2000 29-10-2001 25-07-2000 23-06-2000 31-05-2002 01-02-2000 12-12-2002 16-05-2000 14-08-2001 24-01-2002 27-05-1998 |